

DISEÑO DE UNA OFICINA DE PROYECTOS (PMO) EN LA EMPRESA ZENERTEL SAS

AUTOR

EDWIN EDUARDO ALVAREZ MUÑOZ

Ingeniero Electrónico – Universidad del Quindío
u1301369@unimilitar.edu.co

Artículo Trabajo Final del programa de Especialización en Gerencia de la Calidad

DIRECTOR

Ing. Laura Marcela Perdomo Fonseca

Ingeniero en Telecomunicaciones - Universidad Militar Nueva Granada
Especialista en Gerencia de proyectos de la Universidad Militar Nueva Granada
Auditor Interno - Sistemas de Gestión Integrada:
ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 y OHSAS 18001:2007
PRINCE2 Foundation Certificate in Project Management
Professional Scrum Master PSM I
sinvestigacion.umng@gmail.com // lamajiela.ing@gmail.com



La U
acreditada
para todos

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
JUNIO 2018**

DISEÑO DE UNA OFICINA DE PROYECTOS (PMO) EN LA EMPRESA ZENERTEL SAS

DESIGN OF A PROJECT OFFICE (PMO) IN THE ZENERTEL SAS COMPANY

Edwin Eduardo Alvarez Muñoz
Ingeniero Electrónico.
Universidad Del Quindío
Bogotá, Colombia
U1301369@unimilitar.edu.co

RESUMEN

En el siguiente artículo se realiza el diseño de una PMO para la empresa Zenertel SAS que labora en la industria de las Telecomunicaciones. Inicialmente se realiza una revisión del estado actual de la compañía en cuanto a la metodología de proyectos y su estructura organizacional. Luego se aplica un método cuantitativo para conocer el modelo de madurez que más adapte a la compañía, considerando diversos factores en su análisis. Mediante reuniones y aplicación del método se establece el grado de madurez, lo cual es insumo para iniciar establecer qué tipo de PMO implementar y las características propias de ésta, como objetivos, roles, funciones, entre otros. Se dimensionan todas las actividades a realizar para la futura implementación de la PMO, estableciendo el cronograma de trabajo, los recursos a emplear y los costos que se incurrirán para implementarla con su respectivo presupuesto. También se propone una metodología de proyectos basada en el estándar PMI para gestionar y administrar todos los proyectos, involucrando así procesos de otras áreas que aporten valor al nuevo modelo que se desea implementar.

Palabras Clave: Modelo de Madurez, PMO, Procesos, Cronograma, Gestión de recursos, Presupuesto, Metodología Proyectos.

ABSTRACT

In the following article, a PMO is designed for the Zenertel SAS Company that works in the Telecommunications industry. Initially, a review of the current state of the company will be made regarding the project methodology and its organizational structure. Then a quantitative method is applied to know the maturity model that best suits the company, considering several factors in its analysis. Through meetings and application of the method, the degree of maturity is established, which is an input to establish what type of PMO to implement and the characteristics of it, such as objectives, roles, functions, among others. All the activities to be carried out are dimensioned for the future implementation of the PMO, establishing the work schedule, the resources to be used and the costs that will be incurred to implement it with their respective budget. It also proposes a project methodology based on the PMI standard to manage and manage all projects, thus involving processes from other areas that add value to the new model that is to be implemented

Keywords: Maturity Models, PMO, Process, Schedule, Resource Management, Budget, Methodology Projects.

INTRODUCCIÓN

Zenertel SAS es una empresa ubicada en la Ciudad de Bogotá D.C. que presta diversos servicios profesionales y técnicos en el sector de las Telecomunicaciones, enfocados en los medios de transmisión de Fibra Óptica [1]. En la actualidad la compañía tiene planes de incursionar en nuevos proyectos y áreas como los sistemas de Potencia Eléctrica, Energías Renovables y Eficiencia Energética.

Los procesos operativos y administrativos de la compañía no han sido documentados y establecidos de manera ordenada, debido a que no fueron la prioridad de la empresa y no se planearon inicialmente. Debido a esto, los proyectos se encuentran distribuidos entre todas las áreas de la compañía de manera desordenada, lo cual provoca reprocesos en la ejecución y administración de los proyectos, generando pérdidas económicas, inadecuado uso del recurso humano, equipos y herramientas y dejando una mala imagen y posición ante los clientes actuales y potenciales que posee la compañía.

Actualmente el manejo de todos los proyectos están centralizados en el Gerente General de la compañía, tanto a nivel operativo como a nivel administrativo, lo cual representa un gran desgaste y focalización de la información y de las decisiones en una sola persona. Dependiendo de las características del proyecto, se designa a un coordinador Operativo para que lo lidere y se le asignan recursos de otras áreas para el desarrollo del mismo. Todo este proceso está llevando a que los recursos no sean compartidos entre proyectos, lo cual como ya se mencionó, provoca un subutilización o sobre utilización de los recursos.

Partiendo de la problemática inicial y analizando las diferentes opciones para dar solución a la problemática presente en Zenertel SAS, se obtiene que la solución de mejores resultados será la del Diseño de una Oficina de Proyectos (PMO) en la Empresa Zenertel SAS. Con esta solución se abordarán todos los problemas que tiene la compañía, ya que se va a dar el manejo adecuado a los proyectos, se definirán procesos en todas las áreas los cuales estarán guiados por la PMO, se optimizarán los recursos de todas las áreas, ya que no serán exclusivos para un proyecto sino para varios. [2]

Con la implementación de esta solución se pretende mejorar todos los procesos de la compañía y enfocar su funcionamiento a un modelo enfocado en Proyectos. Obteniendo de esta manera beneficio tales como: Reducir los reprocesos en la compañía en un 90%, bajar las quejas de los clientes en un 80%, incrementar los ingresos de la compañía en un 50% y disminuir las pérdidas internas de la compañía por no cobro de las actividades y dejarla en un 5%. Pero la implementación del proyecto no solo trae consigo beneficios importantes, también se deben considerar diversos contra beneficios tales como: Inversión de capital, resistencia por parte de los colaboradores hacia el cambio al nuevo modelo basado en proyectos y cambio del 20% del personal.

Una vez conocido el problema, la solución y los beneficios y contra beneficios de la implementación del proyecto, la compañía y los ejecutivos de la misma tienen toda la disposición de mejorar los procesos y enfocar la compañía hacia la metodología de proyectos, disponiendo de los recursos necesarios para la implementación del proyecto, obteniendo así una factibilidad positiva. Adicional los socios accionistas están dispuestos a realizar las inversiones necesarias para realizar el proyecto, ya que se observa un retorno de la inversión a mediano plazo y se mejorará la competitividad de la compañía en el sector e incrementará la imagen con los clientes y participación en el mercado. El capital del proyecto será suministrado por la compañía, sin necesidad de inversiones adicionales por parte de los accionistas.

Con lo anterior, se establece que el objetivo principal del siguiente artículo es Diseñar una Oficina de Proyectos (PMO) para la empresa Zenertel SAS. Con el diseño de la PMO se pretende impactar positivamente la compañía y mejorar tanto los procesos internos como el manejo de los proyectos que ejecuta Zenertel SAS.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

Zenertel SAS es una compañía que ejecuta proyectos en diversas áreas, pero que no tiene fundamentado sus procesos bajo ningún modelo de gestión de proyectos, por lo cual se requiere diseñar una PMO para fortalecer su misión, visión y estratégica corporativa y cimentar de ésta manera el conocimiento y enfoque hacia el modelo de proyectos.

Los pasos a seguir para el desarrollo de la PMO, son en primer lugar establecer el modelo a emplear para establecer la madurez de los proyectos en Zenertel y que más se adapte a las circunstancias de la compañía. Una vez se obtenga el Modelo a emplear, se procede a definir el tipo de la PMO a diseñar, se indefinían los procesos y metodología a emplear, para luego realizar el cronograma de implementación con sus respectivos recursos y costos necesarios para la implementación de la PMO. Por último, se entregará el plan para la implementación de la PMO.

1.1. Modelos de Madurez Para la Gestión de Proyectos

En la actualidad, la Gestión de Proyectos es una metodología ampliamente empleada para el desarrollo de proyectos en la compañía. Sin embargo, no todas las compañías ejecutan de manera exitosa y eficiente dicha metodología, por lo tanto, se convierte necesario conocer el estado en el cual las compañías se encuentran en La gestión de Proyectos, para lo cual es necesario aplicar un Modelo de Madurez en Gerencia de Proyectos para comprender en qué estado se encuentra la compañía.

La Madurez que una compañía tiene para la Gestión de proyectos, se entiende como el grado de desarrollo en el cual se encuentra la compañía para cumplir de manera exitosa los objetivos de los proyectos en concordancia con los Objetivos de la compañía y la estratégica corporativa de la misma [3]. Todas las compañías constantemente están en un proceso de Madurez y este proceso constante debe llevar

a la excelencia, a una condición perfecta que contribuye al pleno desarrollo de la organización [4-1].

Para conocer el grado de Madurez de una compañía frente a los proyectos, se debe aplicar un Modelo de Madurez, el cual establece un marco de referencia conceptual en donde se definen diversos grados de madurez en diferentes áreas de la compañía [5]. La medición del grado de madurez en la Gestión de Proyectos se establece por etapas, en donde la etapa superior se entiende como la perfección o la condición perfecta. A mayor grado de Madurez que tenga una compañía en la Gestión de Proyectos, mejor es el uso de los recursos destinados, los procedimientos efectuados son efectivos y mayor es la calidad de los entregables y ejecución de los proyectos.

En la actualidad se destacan nueve Modelos de Madurez en cuanto a la gestión de proyectos, los cuales se aplican según las condiciones y alcances de cada una de las compañías a evaluar [6]. Para establecer el Modelo de Madurez a emplear en Zenertel SAS, solo se evaluarán los siguientes, debido a que abarcan todos los aspectos y procesos que la compañía requiere evaluar:

- Organizacional Project Management Maturity Model – OPM3 del Project Management Institute (PMI)
- Capability Maturity Model Integration – CMMI del Software Engineering Institute (SEI)
- Project Management Maturity Model de PMSolutions.
- Project Management Maturity Model – PM3 de Kerzner.

Para establecer el Modelo de Madurez que más se acople a las necesidades de Zenertel SAS y a las condiciones actuales de la compañía, se identificarán los criterios a evaluar, para luego elaborar una matriz de valoración cuantitativa y obtener los resultados y así mismo el modelo que debe implementar Zenertel SAS según los requerimientos y condiciones de la misma.

1.2. Oficina de Proyectos (PMO)

Actualmente la Gestión de Proyectos es una herramienta que sirve a las compañías para la planificación, organización, dirección y control de recursos de la misma para alcanzar un objetivo a corto plazo, aumentando de esta manera el valor de la empresa y el cumplimiento de los objetivos estratégicos [4-2]. Una manera de estandarizar la gestión de los proyectos en las compañías, es la implementación de la Oficina de Proyectos (PMO, por sus siglas en Ingles), la cual es la fuente de procedimientos establecidos, documentación, orientación y métricas para las buenas prácticas de la gestión de proyectos. La PMO es un puente entre la compañía estática y la compañía transitoria, ya que destina recursos para la gestión de los proyectos y adicional realiza un acompañamiento y control en la ejecución de éstos [7-1].

Existen diversos tipos de PMO en las compañías, las cuales varían dependiendo del grado de control e influencia que ejerzan sobre la gestión de los proyectos dentro de la compañía [2-1].

1.2.1. Tipos de PMO

Existente diferentes tipos de PMO que se aplican dependiendo de la industria en la cual se encuentra la compañía y de los Objetivos estratégicos que ésta tenga. Cada tipo de PMO tiene sus debilidades y fortalezas dependiendo en el sector en el cual se apliquen, por lo tanto, lo importante es que la PMO esta alienada con los objetivos de la compañía y cumpla con los requerimientos que ésta demande [8].

En la tabla 1 se muestran los diferentes tipos de PMO que se encuentran en la industria, los cuales sin importar la fuente literaria que se analice, se pueden dividir en tres categorías, las cuales dependen del grado de madurez que la compañía posea y el conocimiento que tenga en cuanto a la Gestión de Proyectos. Dichas categorías son: Básica (soporte), Intermedia (soporte y estándares) y Avanzada (control y ejecución de proyectos).

Tabla 1. Tipos de PMO

TIPOS DE PMO	
PMO	FUNCIONES
De Apoyo	Es una PMO con un grado de control Reducido. Sirve como repositorio de proyectos, brindando de esta manera Plantillas, capacitación, mejores prácticas, lecciones aprendidas y acceso a los información de los proyectos de la compañía [2-2]
De Control	Ejerce un grado de control moderado. Sirve como soporte en la Gestión de los Proyectos y exige cumplimiento de los procedimientos. Se adoptan metodologías de Gestión de Proyectos, a través de formatos y plantillas acoplados a los lineamientos de la compañía [2-3]
Directiva	Ejercen un grado de control Elevado. Ejercen el control de los proyectos asumiendo la dirección de los mismos [2-4]
Oficina de Soporte de Proyectos	Se establece una organización formal que responde a situaciones poco complejas como ciclo de vida, recursos, planificación, programación, alcance y acompañamiento del proyecto en sus etapas [7-2]
Oficina de Gestión de Proyectos	Se genera control centralizado, que busca establecer una línea base consistente de procesos, agregando el seguimiento y la presentación formal de los proyectos [7-3].
PMO Corporativa / Operativa	Consiste en la integración de una PMO corporativa/empresarial y una PMO operativa, donde la primera asume la responsabilidad de los métodos, la capacitación y las herramientas, mientras que la operativa responde directamente por la presentación de informes del proyecto, la supervisión y en algunos caso la entrega [7-4]

Fuente. Elaboración propia

Para el caso de Zenertel SAS, se evaluará la experiencia que la compañía tenga en el uso de la Gestión de Proyectos y el alcance que requiera, para de ésta manera definir el tipo de PMO que más se adapte a las necesidades de la compañía.

1.2.2. Funciones de la PMO

Las funciones de la Oficina de Proyectos son variadas y dependen directamente del tipo de PMO a implementar y de los resultados que la organización espera para satisfacer sus necesidades. De manera general, las funciones más importantes de la PMO son: 1. Gestión de la Coordinación, previsión y gestión de riesgos, 2. Procesamiento de la información y 3. Asignación de recursos [9].

Según el documento PMO: Marcos de trabajo del PMI [10], las funciones de la PMO se pueden agrupar en 9 grupos de trabajo como se aprecia en la Tabla 2. Cada grupo de trabajo tiene asignada las funciones necesarias para poder lograr los objetivos trazados.

Tabla 2. Grupos de Funciones de la PMO

Grupo de Trabajo	Funciones
Estándares, metodologías y procesos	Definir las metodologías, definir los indicadores, desarrollar y mejorar procesos
Gestión de entrega de proyectos y programas	Definir los objetivos de la empresa. Gestionar los recursos. Planificación – costo – alcance; Gestionar la realización de negocios; Gestionar los riesgos; Gestionar los Interesados; comunicaciones; integración de proyectos
Gestión de la cartera	Priorización; Alineación estratégica; Informes de las carteras; Asignación de la gestión de recursos; Análisis de oportunidades de inversión; Gestionar los riesgos; Seguimiento/reportes de la realización de beneficios
Gestión de talentos	Capacitación, trayectorias profesionales, desarrollo profesional, desarrollo de capacidades y habilidades y Certificaciones / calificaciones / credenciales
Gobernabilidad y gestión del rendimiento	Informes de rendimiento; Escalamiento de problemas; Distribución de información; indicadores/KPIs; Cumplimiento normativo; Gestión financiera; Gestión del rendimiento de la PMO.
Gestión del cambio organizacional	Satisfacción del cliente e interesados; Manejo de la resistencia; Evaluación de la preparación; Gestionar los interesados; Comunicaciones.
Administración y Soporte	Herramientas (provisión/implementación /soporte); Asesoría; Respaldo de IT.
Gestión del conocimiento	Definir las políticas de gestión del conocimiento; Gestión de la propiedad / propiedad intelectual; Lecciones aprendidas; Gestión de contenidos y colaboración.
Planificación estratégica	Confirmación de prioridades estratégicas; Definición de objetivos empresariales y alineación con iniciativas; Estudio del entorno; Análisis de oportunidades.

Fuente. Adaptación Informe Pulso de la profesión de PMI: marcos de trabajo de la PMO

1.2.3. Beneficios al implementar una PMO

El implementar una PMO en una compañía no significa que el grado de madurez en la metodología de proyectos vaya a aumentar inmediatamente. Para que el grado de madurez aumente y se evidencien resultados positivos, el proceso de cambio debe ser continuo, aumentando la experiencia de la compañía en la gestión de proyectos y mejorando todos sus procesos.

Los beneficios que traen consigo la implementación y mantenimiento de la PMO son variados e impactan positivamente en el desempeño de los proyectos en las áreas de alcance, tiempo y costo. Adicional posiciona a la compañía en la industria como un referente a seguir por la competencia y mejora la rentabilidad y buena imagen de la organización [7-5].

En la figura 1 se muestran los beneficios más importantes al implementar una PMO

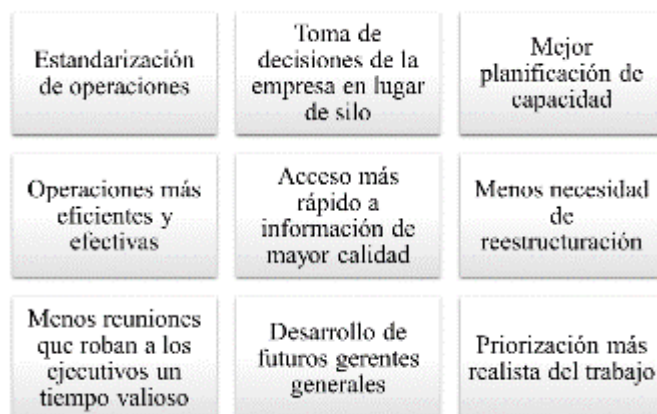


Figura 1. Beneficios de la PMO
Fuente: Definición de un modelo de oficinas de gerencia de proyectos en empresas pertenecientes al sector de Grifería en Colombia

1.3. Estructura organizacional y los proyectos

Todas las compañías poseen una estructura organizacional diferente, que soportan toda la operación, definen el tipo de gobernanza y niveles de toma de decisiones y el reporte de actividades por parte de los colaboradores.

Esta estructura que hace parte de los factores ambientales de las organizaciones, influye directamente en la ejecución de la metodología de proyectos y puede facilitar o dificultar el desarrollo de dichas metodologías. Los directores de proyectos deben comprender la estructura y gobernanza de la organización, para conocer donde residen la responsabilidad, el reporte de funciones y autoridad dentro de la compañía. El conocer estos aspectos, ayudará al director de proyectos a ejecutar de manera eficaz y eficiente, su poder, influencia, competencia, liderazgo y demás capacidades para llevar con éxito la ejecución de los proyectos [2-5].

Existen diversos tipos de estructura organizacional, desde la básica en donde no existen procesos establecidos y líneas de reporte, hasta las estructuras robustas que combinan métodos tradicionales con la metodología orientada a proyectos.

En la Tabla 3 se listan 10 tipos de estructura organizacional y se analiza su influencia en la ejecución de los proyectos. Entender qué tipo de estructura organizacional posee Zenertel SAS es indispensable para establecer que PMO se debe implementar, la cual extraiga de este factor ambiental las mejores prácticas y pueda generar el impacto que se requiere en la compañía.

Tabla 3. Estructura Organizacional y su influencia en los proyectos

Tipos de Estructura Organizacional	Características del Proyecto					
	Grupos de Trabajo ordenados por:	Autoridad del Director del Proyecto	Rol del Director del Proyecto	Disponibilidad de Recursos	¿Quién gestiona el presupuesto del proyecto?	Personal Administrativo de Dirección de Proyectos
Orgánico o Sencillo	Flexible; personas que trabajan hombro con hombro	Poca o ninguna	Tiempo parcial; puede ser o no un rol de trabajo designado como coordinador	Poca o ninguna	Dueño u operador	Poca o ninguna
Funcional (centralizado)	Trabajo en proceso (por ejemplo, ingeniería, fabricación)	Poca o ninguna	Tiempo parcial; puede ser o no un rol de trabajo designado como coordinador	Poca o ninguna	Gerente funcional	Tiempo parcial
Multi-divisional (puede duplicar funciones para cada división con poca centralización)	Uno de: producto; procesos de producción; portafolio; programa; región geográfica; tipo de cliente	Poca o ninguna	Tiempo parcial; puede ser o no un rol de trabajo designado como coordinador	Poca o ninguna	Gerente funcional	Tiempo parcial
Matriz – fuerte	Por función de trabajo, siendo director del proyecto una función	Moderada a alta	Rol de trabajo designado a tiempo completo	Moderada a alta	Director del proyecto	Tiempo completo
Matriz – débil	Función de trabajo	Baja	Tiempo parcial; se realiza como parte de otro trabajo y es un rol de trabajo designado como coordinador	Baja	Gerente funcional	Tiempo parcial
Matriz – balanceado	Función de trabajo	Baja a moderada	Tiempo parcial; incorporado en las funciones como una habilidad y no puede ser un rol de trabajo designado como coordinador	Baja a moderada	Mezclado	Tiempo parcial
Orientado al proyecto (compuesto, híbrido)	Proyecto	Elevada a casi total	Rol de trabajo designado a tiempo completo	Elevada a casi total	Director del proyecto	Tiempo completo
Virtual	Estructura de red con nodos en los puntos de contacto con otras personas	Baja a moderada	Tiempo completo o parcial	Baja a moderada	Mezclado	Puede ser a tiempo completo o tiempo parcial
Híbrido	Mezcla de otros tipos	Mezclada	Mezclado	Mezclada	Mezclado	Mezclado
PMO*	Mezcla de otros tipos	Elevada a casi total	Rol de trabajo designado a tiempo completo	Elevada a casi total	Director del proyecto	Tiempo completo

Fuente: PMI Project Management Institute. Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), sexta edición

1.4. Estructura de División de Trabajo (EDT)

Según el PMBOK Versión 6, la EDT hace parte de la Gestión del Alcance y del grupo de procesos de planificación. Es un proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en partes más pequeñas y más fáciles de manejar [2-6], empleando el concepto de “Divide y Vencerás”, afrontando el proyecto macro como una composición de pequeños proyectos o trabajos que tienen como finalidad un entregable que aporta al cumplimiento de los objetivos del proyecto y el conjunto de éstos cumplen con la meta y alcance propuesto en el proyecto.

La EDT se descompone de manera jerárquica, ubicando en la parte superior los entregables principales y bajando hacia los paquetes de trabajo que soportan dichos entregables. Es de aclarar que la EDT no se compone de actividades, sino de entregables o fases y paquetes de trabajo.

1.5. Gestión del Cronograma en los proyectos

La gestión del cronograma del proyecto brinda las herramientas necesarias para establecer la duración total del proyecto, los momentos en los cuales se realizarán los entregables y los hitos significativos en la ejecución de éste.

Una vez definida la EDT, se usa como insumo para elaborar el cronograma del proyecto, el cual sigue los siguientes pasos: Se definen las Actividades, se establece las secuencias de las actividades empleando el Diagrama de Red y el método PDM, luego se estiman la duración de cada una de las actividades empleando el método PERT. Por último, se emplea un software de proyectos para procesar toda la información y así obtener el Cronograma del Proyecto.

1.5.1. Definir Actividades

El proceso de definir las actividades consiste en identificar las acciones puntuales que se deben realizar para obtener los entregables del proyecto que fueron definidos en la EDT. La herramienta empleada es descomponer el alcance del proyecto en entregables y paquetes de trabajo específicos para luego determinar el esfuerzo (Actividades) que se debe realizar para cumplir con los paquetes de trabajo y a su vez con los entregables. Cada actividad debe tener un identificador de la misma y una descripción del alcance del trabajo para que los miembros del equipo comprendan el trabajo que deben realizar.

El principal beneficio de este proceso es descomponer los paquetes de trabajo en actividades del cronograma que proporcionan una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto [2-7].

1.5.2. Secuencia de actividades y Duración

La secuencia de las actividades es el proceso mediante el cual se identifican y documentan las interrelaciones que tienen las actividades del proyecto. La secuencia se debe definir de manera lógica para obtener la mayor eficiencia considerando las restricciones del proyecto. Todas las actividades exceptuando la primera y la última deben de tener al menos una actividad predecesora y una actividad sucesora.

La entrada de este proceso es la lista de actividades con las cuales se determina un orden en un diagrama de red y se emplea un método de diagramación como el PDM, ADM o PERT. El método más usado por la mayoría de software de proyectos es el PDM (Método de Diagramación por Precedencia, por sus siglas en inglés).

El PDM es una técnica que represente las actividades como nodos y se vinculan mediante una o varias flechas que representan las relaciones lógicas para indicar la secuencia que deben ser ejecutadas. Se emplea el concepto de actividades predecesoras y sucesoras mediante 4 posibles tipos de relaciones de actividades, las cuales son:

- Finish to Start: el inicio de la actividad sucesora depende de la finalización de la actividad predecesora
- Start to Start: el inicio de la actividad sucesora depende del inicio de la actividad predecesora.
- Finish to Finish: la finalización de la actividad sucesora depende de la finalización de la actividad predecesora.
- Finish to Finish: la finalización de la actividad sucesora depende de la finalización de la actividad predecesora.

En la Figura 2 se encuentra un ejemplo del diagrama de red del cronograma del proyecto empleando el método de secuencia PDM.

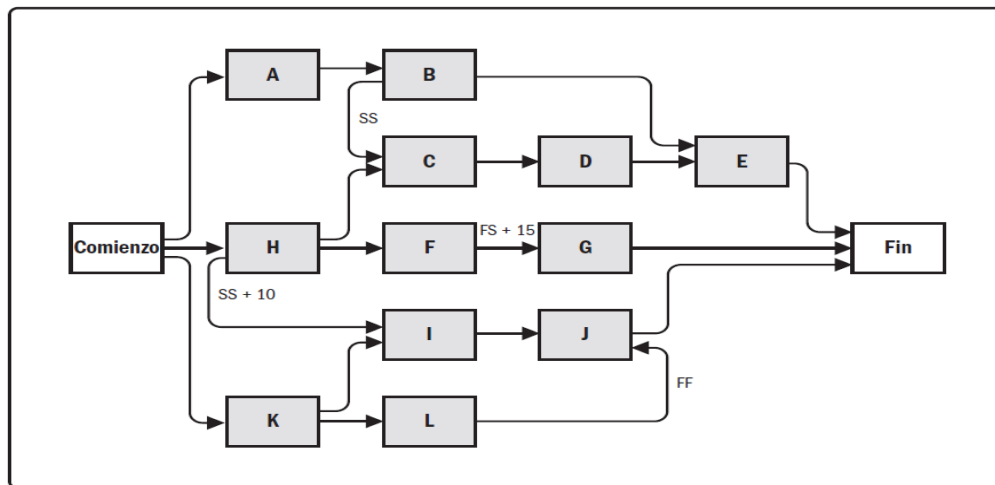


Figura 2 Diagrama de Red del Cronograma con método PDM

Fuente: PMI Project Management Institute. Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), sexta edición.

Luego de tener definida la secuencia lógica de las actividades, se procede estimar su duración, lo cual consiste en estimar la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados [2-8]. Para esta asignación se requiere de la experiencia del equipo de trabajo, contar con personal que conozca la naturaleza del trabajo, acudir a las lecciones aprendidas de otros proyectos y a la documentación primaria y secundaria de la compañía. Adicional para tener una mayor precisión en la estimación de la duración, se deben tener en cuenta el grado de incertidumbre y riesgo de la estimación, para lo cual se emplean estimaciones basadas en tres valores que ayudan a definir un rango aproximado de duración de la actividad. Una técnica usada en proyectos es la estimación basada en tres tiempos en PERT, la cual emplea una distribución de probabilidad en tres estimaciones de tiempo para cada actividad como se muestra a continuación [11]:

- **Duración Optimista (O):** Tiempo que tomará una actividad si todo sale como se planeó.
- **Duración Pesimista (P):** Tiempo que durará una actividad suponiendo condiciones muy desfavorables.
- **Duración más Probable (M):** La estimación más realista del tiempo requerido para terminar la actividad.

En PERT se determina la duración esperada de la actividad siguiendo la distribución de probabilidad beta, para lo cual se aplica la fórmula que se muestra a continuación, en donde tE es la duración esperada.

$$tE = (P + 4M + O)/6$$

1.5.3. Ruta crítica

La ruta crítica es un método empleado para estimar la duración mínima del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad de todos los caminos lógicos dentro del modelo de programación. En este método se calculan las fechas teóricas de inicio y finalización tempranas y tardías para las actividades del proyecto, sin considerar las limitaciones de recursos; adicional realiza un análisis que recorre hacia adelante y hacia atrás toda la red del cronograma. El método toma el camino más largo de secuencia de actividades a través del proyecto, lo cual determina la menor duración posible para llegar a terminar el proyecto. Como se evidencia en la figura 3 la ruta más larga todas las actividades tienen holgura cero.

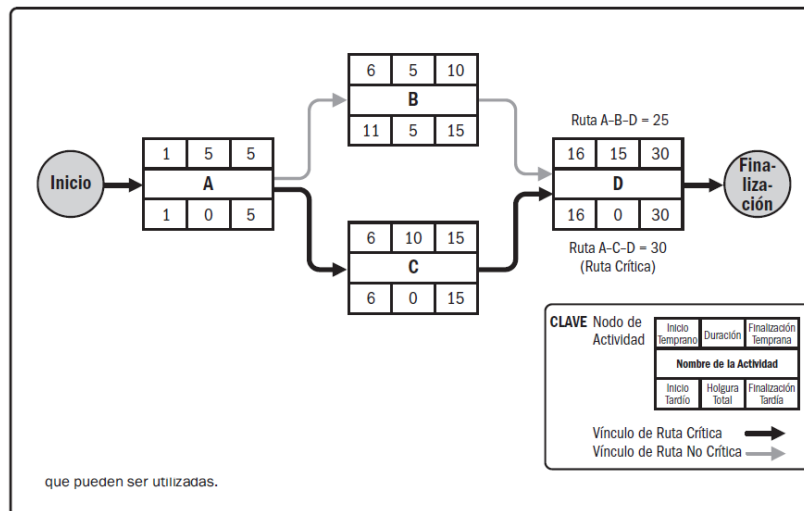


Figura 3. Ejemplo Ruta Crítica

Fuente: PMI Project Management Institute. Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), sexta edición.

1.6. Recursos del Proyecto

Los recursos del proyecto comprenden los Recursos Humanos (Equipo del proyecto) y los Recursos Físicos que incluyen los equipamientos, materiales, instalaciones e infraestructura. En esta etapa se dimensionan todos los recursos que se requieren para cumplir el alcance del proyecto de manera satisfactoria.

1.6.1. Equipo de Proyecto

El equipo del proyecto es el Recurso Humano que hará parte en el desarrollo del proyecto. Se deben definir los roles y responsabilidades de cada uno de los colaboradores, lo cual está a cargo del Director de Proyectos, quien a su vez deberá realizar las gestiones necesarias para: adquirir el Equipo del Proyecto, Desarrollarlo,

Dirigirlo y Controlarlo [12]. Para la asignación de responsabilidades se puede aplicar una Matriz de Asignación de Responsabilidades (RAM por sus siglas en inglés) en donde se asignan recursos del proyecto a cada paquete de trabajo. Para complementar dicha matriz se emplea el diagrama RACI que significa en Inglés: Responsible (R), Accountable (A), Consulted (C), Informed (I) y que básicamente asigna a cada tarea: Un responsable de ejecutar la tarea, una persona con responsabilidad última sobre la Tarea, una persona a la que se le consulta sobre la tarea y por último una persona a la que se le debe informar sobre la tarea [2-9].

El equipo del proyecto deberá contar con las habilidades y competencias necesarias para desarrollar las responsabilidades asignadas, así como una serie de habilidades blandas que faciliten una comunicación fluida entre todos los miembros del proyecto, logrando una sinergia para lograr los objetivos en común.

Es necesario contar con una política de recompensas establecida para motivar a los colaboradores del proyecto. El director de proyectos deberá velar por la constante capacitación del personal y que al terminar el proyecto adquieran una serie de conocimientos que aumentarán el Know How de la compañía.

1.6.2. Recursos Físicos

Los Recursos Físicos incluyen el Equipamiento, los Materiales, las Instalaciones y la Infraestructura. Se deben dimensionar los recursos necesarios para realizar cada actividad, conociendo la disponibilidad que posea la compañía en su momento para que sean asignados. Cuando no se cuenten con todos los recursos, es necesario realizar las gestiones necesarias antes las áreas respectivas para contar con dichos recursos en el momento indicado, mitigando así posibles retrasos en el cronograma del proyecto y desviaciones presupuestales. Una correcta gestión de los recursos disminuye significativamente los riesgos de no desarrollar el proyecto y brinda una ventaja en el mercado en el cual se ejecutará el proyecto [16].

En el Equipamiento se deben incluir todas las herramientas de software que se requieren para la ejecución del proyecto. Se consideran todos los requerimientos para el funcionamiento y operación, tales como diseño, tamaño, capacidad, características físicas, hardware o software, servicio posventa, mantenimiento y garantías.

Los aspectos a considerar en los materiales incluyen la clase, resistencia, vida útil, presentación, empaque, transporte, almacenamiento, unidad de medida, características físicas, garantías, disponibilidad en el mercado, y la disponibilidad con la que cuenten los proveedores.

Para las instalaciones e infraestructura se deben considerar aspectos como capacidad, localización, construcción, dotación, servicios, seguridad, accesos, disponibilidades de recursos como energía, agua, conectividad a internet, entre otros.

1.7. Costos y Presupuestos

Los costos y el presupuesto son un componente restrictivo en la ejecución de cualquier proyecto, ya que con éstos se puede obtener la factibilidad y viabilidad del mismo así

como el tipo y cantidad de recursos a emplear. Es necesario realizar este proceso de la manera más detallada, considerando todos los tipos de costos e incluyendo los riesgos que se pueden presentar en la ejecución del proyecto.

1.7.1. Estimación de Costos

Los costos en los proyectos se definen como el “El valor sacrificado por productos y servicios que se espera aporten un beneficio presente o futuro a una organización”. Según lo anterior, para que el proyecto logre su alcance es necesario incurrir en algunos costos que permitirán su ejecución [13].

Los costos se relacionan directamente con los recursos empleados, por lo cual puede ser Humanos (equipo del proyecto) y físicos (Incluyen el Equipamiento, los Materiales, las Instalaciones y la Infraestructura). También se deben considerar otras categorías en la asignación de costos, como el factor de inflación, los costos de financiación o de contingencia [2-10]

El proceso de estimar los costos consiste en dar una aproximación de los costos de los recursos necesarios para ejecutar los trabajos del proyecto. Dichos costos deben ser monetizados y expresado en una moneda (peso, dólar, entre otros). En la estimación es necesario tener en cuenta los riesgos del proyecto que pueden afectar el desempeño del trabajo realizado por los recursos, dicha estimación se basa en información disponible en el mercado, en los factores ambientales de la empresa y en los activos de los procesos de la organización.

Para la asignación de los costos se pueden aplicar diversos métodos, los cuales depende de la complejidad del proyecto y de la información histórica con la que cuente la compañía. Algunos de estos métodos son: Estimación Analógica, Estimación Paramétrica, Estimación Ascendente, Estimación por Tres Valores, entre otras. Es obligación del Gerente de Proyectos definir con su equipo de trabajo que método o combinación de métodos emplear.

1.7.2. Presupuesto

El presupuesto es la suma de todos los costos estimados para el desarrollo de las actividades que llevarán a cumplimiento del alcance del proyecto. El presupuesto se realiza con base en los paquetes de trabajo y a su vez en los entregables definidos en la EDT, obteniendo el presupuesto por entregable y finalmente el presupuesto total del proyecto.

El presupuesto del proyecto debe contemplar las reservas para contingencias y las reservas de Gestión como se muestra en la figura 4. Las reservas para contingencias se emplean para tener en cuenta la incertidumbre sobre el costo y se destinan a los riesgos identificados, y la reserva de Gestión son cantidades específicas de presupuesto que se reservan para cubrir el trabajo no previsto en el alcance del proyecto o contemplar los desconocidos – desconocidos que puede afectar el proyecto.

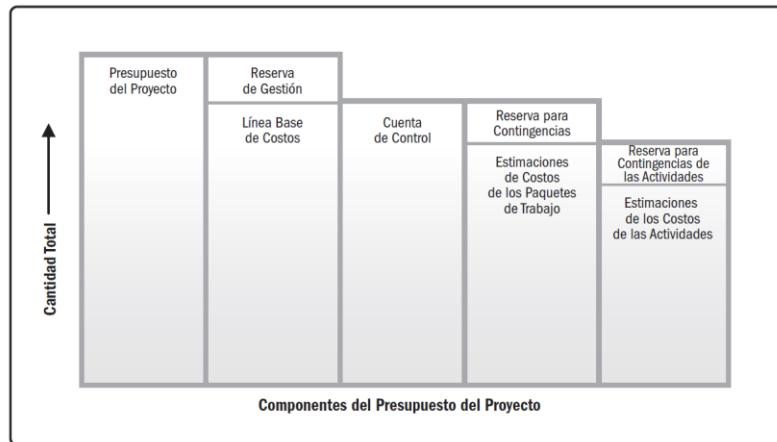


Figura 4. Composición de presupuesto del proyecto

Fuente: PMI Project Management Institute. Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), sexta edición.

2. RESULTADOS Y DISCUSIONES

El objetivo principal del proyecto, es Diseñar una PMO para la empresa Zenertel SAS para mejorar el desempeño de la compañía y alinear la ejecución de los proyectos hacia los objetivos estratégicos de ésta. La PMO a diseñar establecerá lineamientos claros para la Gestión de los Proyectos, así como plantillas, métodos, lecciones aprendidas y demás información que servirá para tener una línea base en la gestión de Proyectos; también servirá como repositorio y enlazar las políticas organizacionales y procesos con la Gestión de los Proyectos, generando de esta manera una sinergia entre todos las áreas y actores de la compañía.

2.1. Estructura Organizacional de Zenertel SAS

En la figura 5 se muestra la estructura organizacional que actualmente posee Zenertel SAS para el desarrollo de sus operaciones y estrategias de negocio. Según el diagrama, la estructura organizacional de Zenertel SAS es del tipo Funcional (Centralizado), debido a que existe una jerarquía establecida, en donde cada colaborador tiene un superior definido. Adicional existe una agrupación por especialidades, las cuales son las áreas de la compañía y no muestra una línea clara de comunicación entre las áreas. Este tipo de estructura Funcional (Centralizado), es corroborado mediante entrevista con la junta de socios y el gerente general, los cuales indican que todos los colaboradores pertenecen a un área específica y los recursos no son fácilmente compartidos entres cada una de las áreas, debido a que no existe una oficina que centralice y distribuya dichos recursos.

En la entrevista se establece que no existe una metodología clara para la ejecución de los proyectos y que la dirección de éstos está siendo asumida por los coordinadores operativos con su respectivo grupo de apoyo. Para la ejecución de cada uno de los proyectos existente áreas como la de recursos humanos y logística que son de apoyo, brindan los recursos necesarios para desarrollar los proyectos, pero su

responsabilidad es limitada y reportan directamente al gerente general, dejando a los coordinadores operativos sin mucha influencia en éstas áreas.

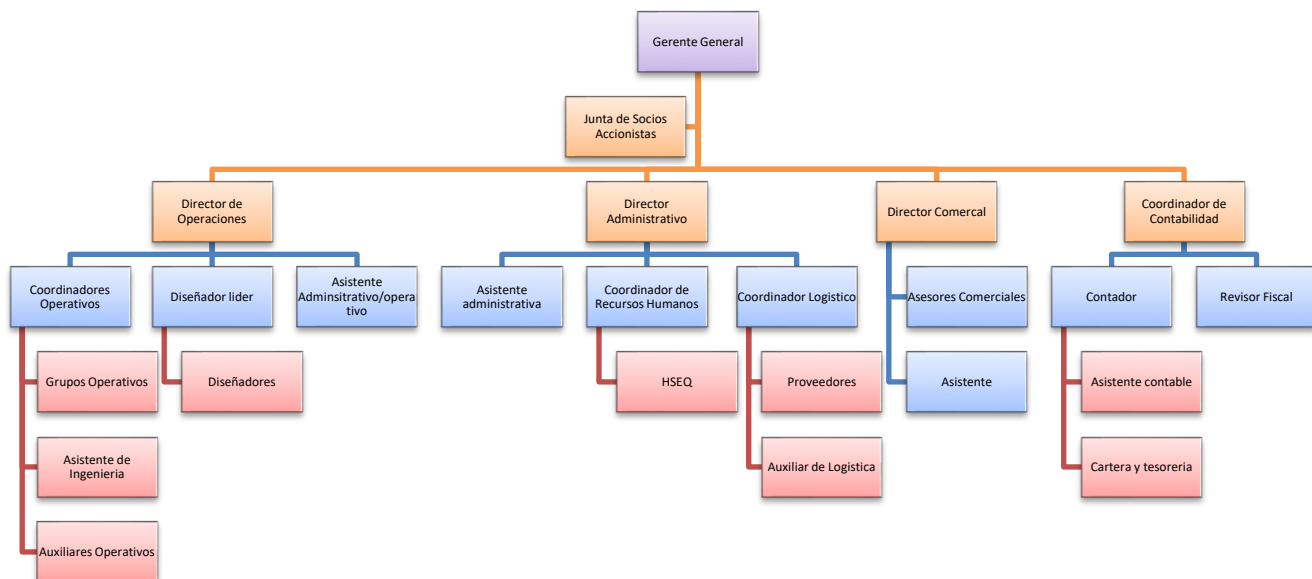


Figura 5. Estructura Organizacional Zenertel SAS
Fuente: Activos de los procesos Organizacionales de Zenertel SAS

2.2. Definición de la EDT para el Diseño de una PMO en la empresa Zenertel SAS

Para el Diseño de la PMO en la empresa Zenertel SAS, se define la siguiente estructura de trabajo, la cual brindará la hoja de ruta y base para llegar cumplir el Objetivo propuesto, adicional referencia los entregables de cada una de las Etapas. En la Figura 6 se muestra la EDT propuesta.

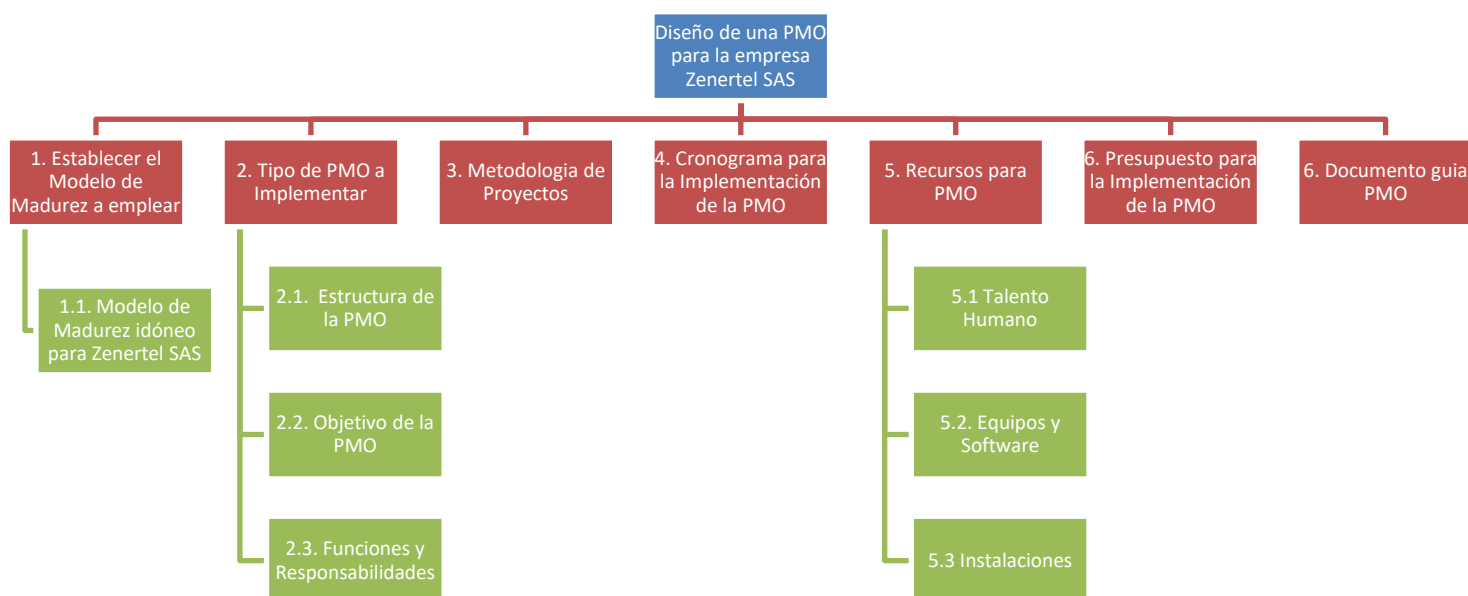


Figura 6. EDT Diseño de PMO para la empresa Zenertel SAS
Fuente: Elaboración propia

2.3. Modelo de Madurez a emplear para Zenertel SAS.

Para definir el Modelo de Madurez a emplear en Zenertel SAS, se evalúan los 4 modelos de madurez de mayor impacto en la industria. Para la evaluación, se determinan los criterios de evaluación y se les brindará una ponderación a cada uno y luego se realizará una matriz de valoración para obtener los resultados y escoger el método que más se adapte a las necesidades de la compañía. Se tiene como consideración inicial que los 4 modelos no exigen un tiempo determinado en la compañía implementando la metodología de Gestión de Proyectos.

En la Tabla 4 se describe el peso que se asignará a cada criterio a evaluar con una sumatoria del 100%.

Tabla 4. Peso asignado a cada criterio de Evaluación

Criterio de Evaluación	Peso (%)
Alineación de Gestión de Proyectos con los Objetivos estratégicos de la compañía	35%
Evaluación de aspectos adicionales en la compañía (conocimiento, habilidades gerenciales, objetivos estratégicos)	25%
Uso del Modelo a cualquier tipo de Industria	5%
Tiempo de implementación y resultados del modelo	10%

Baja complejidad para la aplicación del modelo	15%
Conocimiento especializado para el uso del modelo	10%
	100%

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación de cada criterio estará entre un 0 y 10, siendo el 0 la menor calificación y 10 la mayor calificación. La valoración de cada criterio se realizó con el Gerente de la Compañía, los directores de cada área y representantes de diversas áreas. Los resultados se muestran en la Tabla 6 con su respectiva ponderación.

En el Tabla 5 se relacionan los criterios a evaluar y las características que cada modelo tiene en cuanto dicho criterio [7-1].

Tabla 5. Evaluación de cada criterio con su respectivo peso

Criterio de Evaluación	Peso (%)	OPM3	CMMI	PMSolutions	PM3 de Kerzner
Alineación de Gestión de Proyectos con los Objetivos estratégicos de la compañía	35%	10	10	2	2
Evaluación de aspectos adicionales en la compañía (conocimiento, habilidades gerenciales, objetivos estratégicos)	25%	8	2	6	2
Uso del Modelo a cualquier tipo de Industria	5%	10	5	10	10
Tiempo de implementación y resultados del modelo	10%	10	2	10	10
Baja complejidad para la aplicación del modelo	15%	8	2	10	10
Conocimiento especializado para el uso del modelo	10%	8	6	8	10
	100%	9	5.4	6	5.2

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la Tabla 6, el modelo de Madurez que cumple con los lineamientos de la compañía y suministrará mejores resultados en la evaluación en cuanto al estado de la Gestión de Proyectos y la integración con los Objetivos y estrategia corporativa, es el Modelo de Madurez OPM3 del Project Management Institute (PMI). En la Figura 7 se muestra el esquema general del Modelo de Madurez OPM3 [5].

Tabla 6. Criterios de evaluación y características de los métodos

Criterio de Evaluación	OPM3	CMMI	PM Solutions	PM3 de Kerzner
Alineación de Gestión de Proyectos con los Objetivos estratégicos de la compañía	<p>* El diseño del modelo OPM3 ayuda a las organizaciones a alinear la Gestión de Proyectos con los Objetivos y estrategia de la Compañía.</p> <p>* También ayuda a la compañía a establecer políticas y estándares transversales a la estrategia corporativa</p>	<p>*Capability Maturity Model® Integration (CMMI) es un modelo de aseguramiento de la calidad que busca la mejora continua de las organizaciones mediante el análisis y rediseño de los procesos que subyacen en la organización.</p> <p>* Provee herramientas para integrar elementos funcionales dentro de una organización.</p> <p>* Sirve de apoyo para que las compañías coordinen sus actividades en la mejora de los procesos.</p> <p>* No cuenta con una relación directa entre la planeación estratégica y la Gestión de Proyectos</p>	El modelo no incluye aspectos específicos de alineación entre la Gestión de Proyectos y los objetivos y estrategia corporativa de la compañía	El modelo no incluye aspectos específicos de alineación entre la Gestión de Proyectos y los objetivos y estrategia corporativa de la compañía
Evaluación de aspectos adicionales en la compañía (conocimiento, habilidades gerenciales, objetivos estratégicos)	El modelo incluye factores a evaluar de la compañía como: procesos y estandarización de los mismo, roles de los colaboradores, estandarización de procesos administrativos, indicadores de seguimiento y control, capacitación del personal, forma de Gestionar los Proyectos, entre otras	El modelo CMMI está enfocado únicamente a la mejora de procesos de la organización	El modelo considera factores como la oficina de proyectos, la supervisión de la alta gerencia, el desarrollo profesional, los sistemas de información y la formación o capacitación	El modelo incluye de manera muy superficial temas relacionados al conocimiento y crecimiento de la organización en cuanto a la Gerencia de Proyectos y el apoyo de los nivel Directivos a la Gestión de Proyectos
Uso del Modelo a cualquier tipo de Industria	No se especifica industria o sector específico de aplicación	No se especifica industria o sector específico de aplicación. Inicialmente fue concebido para el sector de desarrollo de software	No se especifica industria o sector específico de aplicación	No se especifica industria o sector específico de aplicación

Tiempo de implementación y resultados del modelo	No se especifica un tiempo determinado para la aplicación. Según la experiencia y estado del arte, se puede implementar en dos semanas contando con todos los recursos para su implementación	El modelo tiene una alta complejidad para su implementación, ya que requiere ejecutar dos etapas las cuales son capacidad y madurez; con la combinación de ambas se obtiene el grado de madurez.	No se especifica un tiempo determinado para la aplicación. Según la experiencia y estado del arte, se puede implementar en dos semanas contando con todos los recursos para su implementación	No se especifica un tiempo determinado para la aplicación. Según la experiencia y estado del arte, se puede implementar en dos semanas contando con todos los recursos para su implementación.
Baja complejidad para la aplicación del modelo	Este modelo de Madurez se puede implementar bajo Autoevaluación con personal de la compañía y con apoyo de consultores o especialistas externos en Gestión de Proyectos	El modelo tiene una alta complejidad para su implementación	La complejidad es baja, ya que el modelo establece de forma clara la identificación de las variables a evaluar y de las características de las mismas.	La complejidad es relativamente baja pues el modelo establece las preguntas que se deben realizar, que significan los resultados obtenidos y como se mide el nivel de madurez.
Conocimiento especializado para el uso del modelo	Se puede implementar bajo dos esquemas: * Autoevaluación (<i>Self Assesment</i>) con personal propio de la organización o con la ayuda de consultores o especialistas externos en Gestión de Proyectos. * Contratación de certificado en por PMI en OPM3, los cuales además de haber realizado cursos especializados en el modelo, cuentan con la licencia de uso de la herramienta online.	El modelo puede ser implementado con ayuda de los líderes de cada área de la organización y representación de otros colaboradores según las áreas estratégicas a evaluar	No se tienen restricciones en cuanto al perfil que deben tener los encargados de la aplicación del modelo. Tampoco exige certificaciones especiales a los involucrados en la aplicación del modelo. Se aplica una herramienta self assesment.	No se tienen restricciones en cuanto al perfil que deben tener los encargados de la aplicación del modelo. Tampoco exige certificaciones especiales a los involucrados en la aplicación del modelo. El modelo propone unas herramientas ya están construidas de fácil aplicación

Fuente: Elaboración propia



Figura 7. Esquema general del Modelo de Madurez OPM3.

Fuente: 2003 PMI Organizational Project Management Maturity Model (OPM3) Knowledge Foundation

2.4. Tipo de PMO a implementar

Para la escogencia del Tipo de PMO a implementar en la compañía Zenertel SAS, se parte del Modelo de Madurez resultante, el cual al ser parte del grupo del PMI brinda un punto de partida para la escogencia del tipo de PMO a implementar. Para aprovechar todo el potencial del modelo OPM3 y su estructura, se decide utilizar una PMO basada en el estándar PMI; por lo cual el siguiente paso es establecer entre una PMO de Apoyo, de Control o Directiva (Tabla 1), cual es la que mejor se alinea a las exigencias y estado actual de la compañía Zenertel SAS.

Considerando que la compañía Zenertel SAS es una empresa Joven en el sector de servicios de Telecomunicaciones y Energías Renovables, y que la metodología de Gestión por Proyectos no existe en la compañía, según la entrevista realizada con el Gerente General y la junta de socios y adicional que su estructura es del tipo Funcional (Centralizada), se decide iniciar con la implementación de una PMO De Apoyo o Básica [2-5], la cual brindará todas las bases para mejorar la gestión de proyectos, servirá como repositorio, brindando de esta manera plantillas, capacitación, mejores prácticas, lecciones aprendidas y acceso a los información de los proyectos de la compañía. Todos los procedimientos y políticas que imparta la PMO deberán estar alineados con los Objetivos y Estratégica Corporativa, adicional servirá como puente entre las áreas “fijas” de la compañía y las transitorias, optimizando el uso de recursos e involucrando todas las áreas de ésta.

2.4.1. Estructura de la PMO.

Considerando que la compañía no tiene establecida la metodología de gerencia de proyectos establecida y que la PMO a implementar es de Apoyo, se decide que en la estructura organizacional, la PMO debe de ubicarse en el área en donde se ejecutan realmente los proyectos, para luego a medida que la compañía madure su metodología, se implementará en las demás áreas, convirtiendo la PMO en una

estructura estratégica para alcanzar y estructurar objetivos estratégicos de la compañía.

Según la estructura organizacional de Zenertel SAS representada en la Figura 5 y con base en la información suministrada por los representantes de la compañía, se evidencia que el área en donde se desarrollan los proyectos es en la Dirección Operativa, razón por la cual se concluye que en dicha área se debe implementar la PMO, aprovechando el conocimiento y experiencia que los colaboradores poseen para ejecutar los proyectos.

La autoridad que se le asignará a la PMO será media, debido a su ubicación en la estructura organizacional y porque apenas se estará implementando. Este nivel de autoridad le permitirá a la PMO gestionar los proyectos, cumpliendo con los objetivos propuestos y realizando las métricas que la compañía requiere, mostrando en el corto plazo resultados y una proyección positiva en el tiempo. No se recomienda dar un bajo nivel de autoridad, ya que pasaría desapercibida en la estructura y procesos de la organización, provocando que no impacte como se pretende y desaparezca rápidamente.

La estructura de la PMO permitirá optimizar los recursos de la organización, ya que integrará todas las áreas en pro de la ejecución de los proyectos. Internamente la PMO contará con dos cargos para iniciar, los cuales son el Director de la Oficina de Proyectos y el Asistente de la Oficina de Proyectos. Externamente la PMO contará con el apoyo de las demás áreas, las cuales brindarán soporte en todos los temas de su especialidad. El director de la Oficina de Proyectos tendrá a su cargo Gerentes de Proyectos, cuyos cargos inicialmente podrán ser asumidos por los Coordinadores Operativos, previa capacitación en la metodología de proyectos.

2.4.2. Objetivos de la PMO.

La PMO de Apoyo o Básica, pretende brindar una estrategia estándar para la gestión de proyectos dentro de la compañía e introducir a la gerencia de proyectos como una disciplina profesional, aplicando los estándares establecidos. La PMO de apoyo, también será el centro de repositorio para los proyectos y brindará mejores prácticas para ejecución de éstos [2-1]. Los objetivos que tiene la implementación de la PMO en la compañía Zenertel SAS son los siguientes:

- Crear una cultura de proyectos que permita la ejecución de proyectos de manera exitosa en la organización.
- Definir una metodología estandarizada que permita la planificación, ejecución, control y cierre a tiempo de los proyectos que desarrollen.
- Definir una estructura de gobierno clara que permita un flujo efectivo de la información para la toma de decisiones.
- Definir los roles y responsabilidades que deben tener los miembros de cada proyecto.
- Capacitar a los miembros de la PMO y a los participantes de los proyectos en la metodología para la ejecución de los mismos.
- Identificar y priorizar los proyectos a ejecutar en la organización.

- Alinear los proyectos con los objetivos de la organización.
- Realizar un constante y correcto monitoreo y control de los proyectos para tomar las acciones necesarias de manera pertinente y oportuna.
- Contribuir a la mejora continua de la gestión de proyectos para lograr alcanzar los objetivos estratégicos planteados por la organización.
- Realizar un constante y correcto monitoreo y control de los proyectos para tomar las acciones necesarias de manera pertinente y oportuna.
- Servir como repositorio de todos los proyectos realizados en la compañía.

2.4.3. Funciones y Responsabilidades de la PMO.

Existen diversas funciones y responsabilidades asignadas a las PMO, pero para la compañía Zenertel SAS se establecerán las funciones y responsabilidades más importantes y que se alinean con el tipo de PMO a implementar. Para el cumplimiento de los objetivos, se establecen las siguientes funciones y responsabilidades que se muestran en la figura 8, las cuales se clasifican según el área que representa la PMO.

Políticas y Metodología	Gestión de la Documentación	Monitoreo y control	Apoyo Dirección Comercial	Alta Gerencia
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la metodología de proyectos a implementar • Establecer la herramientas y técnicas para el desarrollo de los proyectos. • Estandarizar todos los procesos y métodos de la gerencia de proyectos • Capacitación continua del personal involucrado en los proyectos. • Compartir en la compañía la metodología de proyectos • Diseñar planes de capacitación y mentoría. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar plantillas y formatos para los documentos y entregables de los proyectos • Almacenar de manera adecuada todos los proyectos. • Gestionar las lecciones aprendidas con ayuda de una base de datos que contenga diferentes perfiles de consulta. • Implementar una base de datos de los riesgos en los proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Informe del estado de los proyectos al Gerente General, junta de socios, clientes y deás interesados en el proyecto. • Establecer los KPIs e indicadores para el seguimiento de los proyectos. • Seguimiento de los proyectos con reuniones periódicas. • Alertar de manera oportuna los proyectos con malos indicadores o con riesgo de convertirse en problema 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación y evaluación de proyectos. • Apoyo en el estudio de factibilidad y viabilidad de los proyectos a ofrecer a los clientes. • Preparación de Costos • Preparación de Cronograma. • Apoyo en la definición del alcance de los proyectos. • Indetificación de riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asesorar a la alta gerencia en temas estratégicos de la compañía. • Ayudar a definir los objetivos estratégicos. • Participación en la planeación estratégica de la compañía • Informar los avances de los proyectos claves para la alta gerencia. • Informes ejecutivos de todos los proyectos

Figura 8. Funciones y responsabilidades de la PMO en Zenertel SAS.
Fuente: Elaboración propia

2.5. Metodología propuesta para proyectos.

El resultado de las diversas reuniones realizadas con el personal de Zenertel SAS, arrojó que en la actualidad no se cuenta con una metodología de proyecto establecida,

por lo cual se recomendó implementar la metodología de proyectos basada en el estándar PMI. En la Figura 9 se encuentra un resumen de la metodología planteada

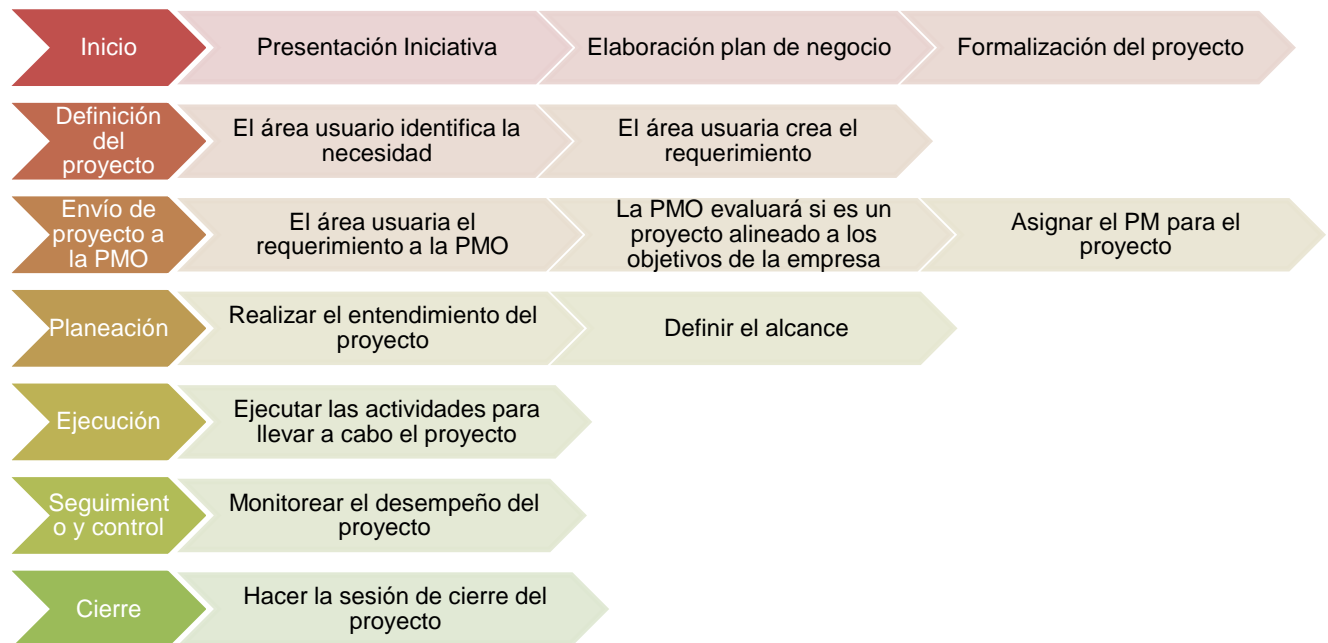


Figura 9. Metodología Propuesta
Fuente: Elaboración propia

2.6. Cronograma para implementación de la PMO.

Basados en la EDT que se muestra en la figura 6, se procede con la elaboración del cronograma comenzando por el Diagnóstico de Zenertel SAS en cuanto a la metodología de proyectos y terminando con la puesta en marcha y soporte para la PMO. Debido a que el alcance del presente artículo es el diseño de una PMO para Zenertel SAS, en esta etapa se anexan fases y actividades adicionales a los definidos en la EDT.

2.6.1. Definición de actividades

En la tabla 7 se encuentran listadas las actividades necesarias para la implementación de la PMO. Se inicia con el diagnóstico actual de la compañía, luego se define la PMO a implementar, para continuar con la implementación y por último la puesta en marcha y el soporte.

Tabla 7. Definición de Actividades

CODIGO	ACTIVIDAD
A	Definir el modelo de Madurez aplicable a Zenertel SAS
B	Evaluación / Diagnostico de la Empresa Zenertel SAS
C	Reuniones con el Gerente General, Junta de Socios e interesados de la empresa para establecer el alcance de la PM
D	Establecer el tipo de PMO a implementar
E	Determinar los Objetivos de la PMO

F	Determinar la estructura de la PMO
G	Definir las funciones y Responsabilidades de la PMO
H	Establecer el equipo para la implementación
I	Definición de cargos y funciones de los involucrados en PMO
J	Contratar al personal del equipo de trabajo
K	Revisión de la Documentación actual
L	Diseño de la metodología para la gestión de proyectos apta para Zenertel SAS
M	Planeación de la implementación de la PMO
N	Selección del Software para gestionar los proyectos y la PMO
N	Selección y dimensionamiento del hardware para la PMO
O	Adquisición del Software y Hardware para la PMO
P	Socialización de la nueva estructura organizacional
Q	Capacitación del personal involucrado en la PMO
R	Difusión de los nuevos documentos, formatos y plantillas a emplear
S	Reuniones de seguimiento para la implementación de la PMO
T	Evaluación de la metodología aplicada
U	Realizar las correcciones y ajustes a la metodología
V	Documentación de los cambios
X	Socialización de los cambios realizados
Y	Capacitación del personal
Z	Cierre del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

2.6.2. Secuencia y duración de actividades

Con las actividades de la tabla 7, se procede a realizar las secuencias de las actividades usando el método PDM en donde se relacionara que actividades son sucesoras y predecesoras de las demás como se muestra en la tabla 8 [2-2]. Adicional se asigna la duración de cada actividad en horas usando la metodología PERT con distribución beta [11].

Tabla 8. Secuencia y duración de actividades

SECUENCIA DE ACTIVIDADES (PMD)			DURACIÓN DE ACTIVIDADES (PERT) EN HORAS				
PREDECESORA	ACTIVIDAD	SUCESORA	PESIMISTA	MAS PROBABLE	OPTIMISTA	DURACIÓN ESPERADA	% DE PARTICIPACIÓN
-	A	B	56	40	32	41	7%
A	B	C,D	44	30	25	32	6%
B	C	D	12	10	8	10	2%
B,C	D	E,F,G	6	4	3	4	1%
D	E	F,G	20	16	14	16	3%
D,E	F	H	8	5	4	5	1%
D,E	G	H,I	26	20	18	21	4%
F,G	H	I	12	8	6	8	1%
G,H	I	J	12	8	6	8	1%
I	J	K,L	60	45	40	47	8%
J	K	L,M	16	12	8	12	2%
J,K	L	M,P,Q,R	66	48	40	50	9%

K,L	M	N,Ñ,P	30	24	20	24	4%
M	N	O	16	12	8	12	2%
M	Ñ	O	16	12	8	12	2%
N,Ñ	O	Q	28	20	16	21	4%
L,M	P	R	20	12	10	13	2%
L,O	Q	R	64	48	40	49	9%
L,P,Q	R	S	30	24	20	24	4%
R	S	T	30	24	24	25	4%
S	T	U	30	20	20	22	4%
T	U	V,X,Y	26	24	22	24	4%
U	V	X	16	10	8	11	2%
U,V	X	Y	20	12	10	13	2%
U,X	Y	Z	44	36	32	37	7%
Y	Z	-	24	16	12	17	3%

Fuente: Elaboración propia

Las actividades se dimensionaron en horas, debido a que se requiere de la participación de diferentes áreas y personas de la compañía para la ejecución del proyecto, las cuales no estará tiempo completo disponibles para la implementación debido a que también estarán ejecutando las actividades normales de su día a día.

2.6.3. Ruta crítica de actividades y duración del proyecto

Con los datos contenidos en la tabla 8, se procede aplicar el método de la ruta crítica para de esta manera definir la duración total del proyecto y las actividades críticas y para el desarrollo del mismo. En la figura 10 se observa la ruta crítica en rojo y la duración de todo el proyecto, la cual se puede apreciar en la tabla 9 en horas, días y meses. Es de aclarar que esta información corresponde a la duración del proyecto, pero no representa el cronograma del mismo, ya que depende del calendario de trabajo y de la disponibilidad que el personal de la compañía disponga para adelantar el proyecto. Los días se toman de 8 horas y los meses de 22 días.

Tabla 9. Duración del proyecto

Horas/días/mes	Tiempo
Horas	528
Días	66
Meses	3

Fuente: Elaboración propia

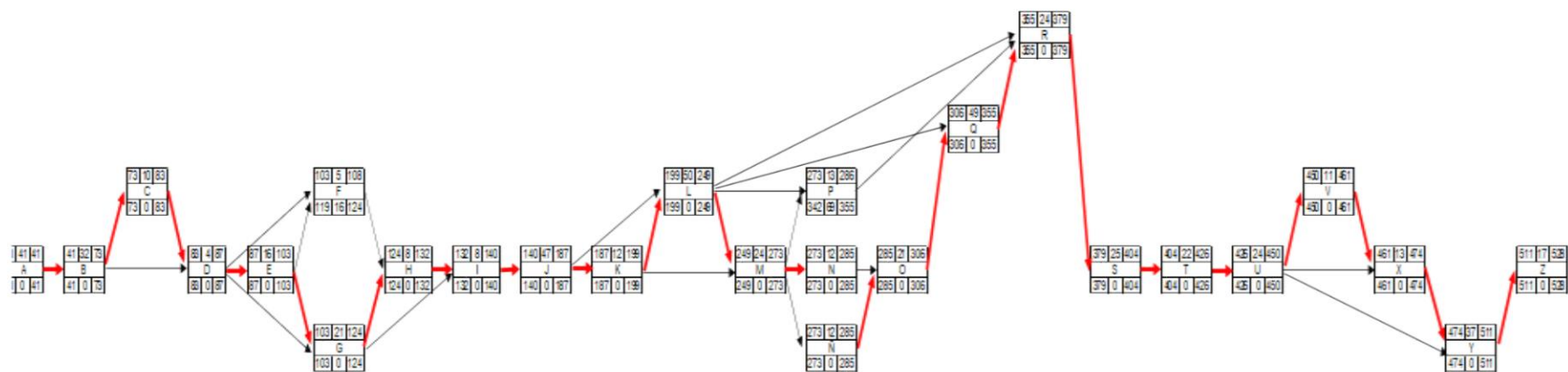


Figura 10. Diagrama de red y ruta Crítica
Fuente: Elaboración propia

2.7. Recursos necesarios para la PMO

Los recursos a emplear para la implementación de la PMO son tanto interno como externos. En los internos se encuentra personal nuevo a contratar y actual, equipos e instalación existentes y algunos que se deben adquirir. En los recursos externos se cuenta con la asesoría de personal experto en metodología de proyectos basada en PMI y en la implementación de oficinas de proyecto bajo este mismo estándar que estará gestionando y capacitando al personal que liderará la PMO.

2.7.1. Talento humano

Para iniciar con la implementación y posterior funcionamiento de la PMO en Zenertel SAS, se crean dos cargos, el Director de la Oficina de Proyectos y el Asistente de la Oficina de Proyectos. Adicional se contará con la asesoría de un consultor externo experto en la metodología de proyectos e implementación de PMO basado en el estándar PMI. Las áreas y demás funcionarios de otras dependencias participarán activamente en la implementación y operación de la PMO, brindando apoyo para estandarizar todos los procesos operativos y facilitando las cosas para el nuevo despliegue metodológico. De los cargos actuales los que más participación e importancia tendrán es el Gerente General, Director de Operaciones y coordinadores operativos, ya que es en esta dirección en donde se establecerá la PMO.

Es importante que los líderes de este nuevo proceso de la compañía, tengan un enfoque orientado a los objetivos y resultados, en donde la inteligencia emocional sea una habilidad esencial en cada uno de ellos, desarrollando aspectos como la Autoconciencia, Autogestión, Conciencia Social y Habilidades Sociales [14]. También la compañía debe implementar estrategias de motivación a los empleados para retenerlos, ya que van acumular conocimientos especiales y de importancia en el desarrollo de los objetivos estratégicos de la empresa. La motivación es la herramienta que tiene la organización para retener el talento humano; esta motivación no debe ser solo monetaria, sino incluir otro tipo de motivaciones que despierten el interés de todos los colaboradores [15].

2.7.1.1. Cargos y funciones

En la tabla 10 se relacionan los cargos que van a participar en la implementación de la PMO con sus respectivas funciones. Existen tres tipos de cargos: Exclusivos PMO, externo y de apoyo.

Tabla 10. Cargos y Funciones

Cargo	Funciones en el proyecto	CANTIDAD
Gerente General	Es el patrocinador del proyecto. Aprueba entregables y es la línea directa con la junta de socios. Aprueba y gestiona los recursos necesarios para implementar la PMO	1
Director de la PMO	Es el encargado de liderar la implementación de la PMO con ayuda del consultor externo. Diseña e implementa los estándares y metodología de proyectos. Gestionar el mejoramiento continuo. Realiza las capacitaciones al personal interesado de la compañía. Gestiona recursos. Brinda avances	1

	al Gerente General. Verifica que se empleen adecuadamente los recursos. Interactúa con las demás áreas de la compañía	
Asistente de la PMO	Realizará capacitaciones, participará en el diseño e implementación de la metodología de proyectos. Velará por el cumplimiento de estándares proceso establecidos. Será intermediaria entre las demás áreas. Asumirá roles de Gerente de Proyectos mientras brinda capacitación a los coordinadores de proyectos. Dimensionar recursos a emplear.	1
Coordinadores Operativos	Serán los futuros Gerentes de Proyecto debido a su perfil y funciones que desempeñan antes de la implementación de la PMO. Recibirán capacitación del director de la PMO, asistente de la PMO y el consultor experto en PMI. Aportarán su conocimiento en el diseño de la metodología de proyectos e implementar dicha metodología en los proyectos existentes. Participaran en el diseño de Plantillas, formatos y procesos.	3
Director de Operaciones	Será el ente encargado de intermediar entre la dirección la PMO y la dirección comercial, alineando los nuevos proyectos en venta a la nueva metodología de proyectos. Se capacitará como un posible Director de PMO o Coordinador de Proyectos.	1
Director Comercial	Socializará los nuevos procesos en cuanto a proyectos a los asesores comerciales. Participará en la integración de la estratégica y objetivos corporativos con la PMO.	1
Director Administrativo	Suministrará los recursos necesarios para implementar la PMO. Participará en el proceso de integración de los procesos administrativos en la nueva metodología enfocada a proyectos	1
Coordinador de Recursos Humanos	Encargado de gestionar los recursos humanos. Conseguir el personal idóneo para la PMO. Verificar en donde están asignados los recursos. Gestionar los espacios para realizar las capacitaciones y socialización con toda la empresa de la nueva metodología de proyectos.	1
Coordinador de Logística	Apoyará en la adquisición de los recursos necesarios para implementar la PMO. Participará en la integración del área de logística con la metodología de proyectos enfocándose en la gestión de adquisiciones y manejo de proveedores.	1
Asistente Administrativos	Monitorear la agenda del proyecto. Gestionar espacio para las capacitaciones. Brindar apoyo en las actividades que requieren sus líderes.	3
Gestor Documental	Llevar según lo estipulado todo la documentación de la PMO, tanto de los proyectos en marcha como nuevos. Administrar los formatos, plantillas y repositorio de proyecto.	1
Consultor experto PMI	Asesora al Gerente General y Director de PMO en las estrategias para la implementación de la PMO y la metodología de proyectos. Realizará capacitaciones al personal involucrado en la implementación de la PMO. Seguimiento, control y evaluación de la implementación de la PMO.	1

Fuente: Elaboración propia

2.7.1.2. Asignación de Responsabilidades

Utilizando matriz de asignación de responsabilidades y el diagrama RACI, se realiza la asignación de responsabilidades por cada actividad a realizar. En la tabla 10 se encuentra la matriz [2-3].

Tabla 11. Matriz de Responsabilidades

DIAGRAMA RACI	CARGO											
ACTIVIDAD	GG	D PMO	A PMO	CO	DO	DC	DA	C RRHH	CL	AD	GD	CE PMI
Definir el modelo de Madurez aplicable a Zenertel SAS	I	A	C	I	I	I	I	I	I	I	I	R
Evaluación / Diagnostico de la Empresa Zenertel SAS	I	A	C	C	C	C	C	C	C	R	I	R
Realizar entrevista al Gerente General, Junta de Socios e interesados de la empresa	C	R	R	C	C	C	C	C	C	I	I	R
Establecer el tipo de PMO a implementar	A	R	R	I	I	I	I	I	I	I	I	C
Determinar los Objetivos de la PMO	A	R	R	I	I	I	I	I	I	I	I	C
Determinar la estructura de la PMO	A	R	R	I	I	I	I	I	I	I	I	C
Definir las funciones y Responsabilidades de la PMO	A	R	R	I	I	I	I	I	I	I	I	C
Establecer el equipo para la implementación	A	R	R	I	C	C	C	C	I	I	I	C
Definición de cargos y funciones de los involucrados en PMO	A	R	R	I	C	C	C	R	I	I	I	C
Contratar al personal del equipo de trabajo	A	A	C	I	I	I	I	R	I	I	I	I
Revisión de la Documentación actual	I	R	R	C	C	C	C	C	C	R	R	A
Diseño de la metodología para la gestión de proyectos apta para Zenertel SAS	I	R	R	C	C	C	C	I	C	I	I	A
Planeación de la implementación de la PMO	A	R	R	I	I	I	I	I	I	I	I	C
Selección del Software para gestionar los proyectos y la PMO	A	R	R	I	I	I	I	I	I	I	I	C
Selección y dimensionamiento del hardware para la PMO	A	R	R	I	I	I	I	I	C	I	I	I
Adquisición del Software y Hardware para la PMO	A	A	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I
Socialización de la nueva estructura organizacional	C	A	R	I	I	I	I	C	I	I	I	R
Capacitación del personal involucrado en la PMO	C	A	R	I	I	I	I	C	I	I	I	R
Difusión de los nuevos documentos, formatos y plantillas a emplear	I	A	C	I	I	I	I	I	I	I	R	C
Reunión de seguimiento para la implementación de la PMO	A	R	R	C	C	C	C	I	I	C	I	R
Evaluación de la metodología aplicada	A	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	R
Realizar las correcciones y ajustes a la metodología	I	R	R	C	C	C	C	I	C	I	I	A
Documentación de los cambios	I	A	C	I	I	I	I	I	I	I	R	C
Socialización de los cambios realizados	C	A	R	I	I	I	I	C	I	I	I	R
Capacitación del personal	C	A	R	I	I	I	I	C	I	I	I	R
Cierre del Proyecto	A	R	R	I	I	I	I	I	I	I	C	C

Fuente: Elaboración propia

Las actividades críticas estarán a cargo del equipo de PMO y del consultor externo experto en PMI. Las demás áreas son de apoyo y se serán informado y/o consultados para implementar la PMO.

2.7.2. Equipos y Software para la PMO

Debido a que van a ingresar dos nuevos colaboradores exclusivos para la PMO, se requiere de dos nuevos puestos de trabajo completamente equipados. También se requiere adquirir el Software necesario para la gestión de los proyectos y la PMO. En la tabla 12 se encuentran los equipos y software necesarios con su cantidad estimada.

Tabla 12. Equipo y Software

Equipo - Software	Cantidad
Puestos de trabajo	2
Computador portátil con accesorios y sistema operativo Windows	2
Impresora multifuncional	1
Papelería	1
Licencia Project 2016	4
Licencia Office 2016 Pro Plus	2
Licencia Antivirus Kaspersky	2

Fuente: Elaboración propia

2.7.3. Instalaciones para implementar la PMO

Zenertel SAS cuenta con la infraestructura necesaria en cuanto a oficinas, salas de reuniones y conectividad necesaria para la implementación de la PMO. No es necesario adquirir ningún recurso adicional.

2.8. Costos para implementar la PMO

Para el presupuesto se emplean dos rubros, el equipo de trabajo y los equipos y software. En las tablas 13 y 14 se encuentran los costos obtenidos. Para el recurso humano se incluye el factor prestacional y para los equipos se incluye el IVA para los que aplica.

Tabla 13. Costo Equipo de Trabajo

RECURSOS	UNIDADES	DEDICACIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Gerente General	H/H	150	\$ 42,000.00	\$ 6,300,000.00
Director de la PMO	H/H	558	\$ 30,416.67	\$ 16,972,500.00
Asistente de la PMO	H/H	558	\$ 21,291.67	\$ 11,880,750.00
Coordinadores Operativos	H/H	456	\$ 18,250.00	\$ 8,322,000.00
Director de Operaciones	H/H	195	\$ 24,333.33	\$ 4,745,000.00
Director Comercial	H/H	60	\$ 24,333.33	\$ 1,460,000.00
Director Administrativo	H/H	168	\$ 21,291.67	\$ 3,577,000.00
Coordinador de Recursos Humanos	H/H	180	\$ 12,166.67	\$ 2,190,000.00
Coordinador de Logística	H/H	135	\$ 13,991.67	\$ 1,888,875.00

Asistente Administrativos	H/H	260	\$ 7,300.00	\$ 1,898,000.00
Gestor Documental	H/H	80	\$ 7,300.00	\$ 584,000.00
Consultor experto PMI	H/H	480	\$ 55,000.00	\$ 26,400,000.00
			TOTAL	\$ 86,218,125.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Costo de Equipos y Herramientas

RECURSOS	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Puestos de trabajo	U	2	\$ 950,000.00	\$ 1,900,000.00
Computador portátil con accesorios	U	2	\$ 1,950,000.00	\$ 3,900,000.00
Impresora multifuncional	U	1	\$ 650,000.00	\$ 650,000.00
Papelería	U	1	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00
Licencia Project 2016	U	4	\$ 340,000.00	\$ 1,360,000.00
Licencia Office 2016 Pro Plus	U	2	\$ 850,000.00	\$ 1,700,000.00
Licencia Antivirus Kaspersky	U	2	\$ 160,000.00	\$ 320,000.00
			TOTAL	\$ 10,130,000.00

Fuente: Elaboración propia

2.9. Presupuesto para implementar la PMO.

En la tabla 15 se muestra el presupuesto total incluyendo la reserva de contingencia (10%) y de gestión (5%), el cual para la implementación de la PMO en Zenertel SAS es de 110.800.343,75 pesos M/Cte.

Tabla 15. Presupuesto Implementación PMO

TIPO DE RECURSO	TOTAL
Equipo de Trabajo (Talento Humano)	\$ 86,218,125.00
Recursos Físicos	\$ 10,130,000.00
SUBTOTAL	\$ 96,348,125.00
Reserva de Contingencia (10%)	\$ 9,634,812.50
Reserva de gestión (5%)	\$ 4,817,406.25
PRESUPUESTO TOTAL	\$ 110,800,343.75

Fuente: Elaboración propia

3. CONCLUSIONES

Es importante aplicar un método para establecer el modelo de madurez de proyectos que más se adapte a las características y requerimiento de la compañía, ya que existen restricciones implícitas en cada caso que pueden llevar a que no sea factible realizar el proyecto o una vez aplicado se obtenga información errónea y sin valor alguno para iniciar el proceso de establecimiento de una Oficina de Proyectos.

Existen compañías en la industria que no tienen ninguna metodología de proyectos y su estructura organizacional es muy básica o funcional. Para este tipo de compañías no es necesario aplicar un modelo de madurez para diagnosticar como están en lo referente a proyectos, ya que con algunas reuniones con las áreas estratégicas de la compañía se puede dimensionar el estado en el que se encuentra. Obviando esta etapa y considerando que en su mayoría son empresas con bajo recurso para invertir, se puede ahorrar un costo importante y viabilizar financieramente el proyecto de implementación de la PMO.

Para escoger el tipo de PMO a implementar es necesario siempre establecer los objetivos que se quieren cumplir con la nueva metodología. Es necesario identificar los actores estratégicos en donde se debe implementar la PMO para obtener unos mejores resultados e involucrar a todas las áreas de la compañía, convirtiendo a la oficina de proyectos en una estructura transversal y que ayude a cumplir los objetivos estratégicos generando mayor valor.

El paso más importante para proyectar una compañía hacia una estructura basada en Proyectos, es definir una metodología clara para a Gestión de Proyectos y establecer que procesos de la compañía se van a involucrar en ésta. En el mercado existen muchos estándares que se pueden aplicar para la gestión de proyectos (PMI, APM, IPMA), pero es la compañía en asesoría de personal experto, quien debe definir su propia metodología que cumpla con sus expectativas y que no represente un obstáculo a las operaciones sino que brinde un valor agregado y agilidad en sus procesos.

La definición del cronograma se convierte en un factor crítico para la ejecución del proyecto, ya que de este se derivan factores como el presupuesto y la expectativa que tendrá el cliente e interesados por el desarrollo del proyecto. Por lo anterior es necesario emplear técnicas robustas como el PERT que permitan modelar con mayor exactitud cómo se ejecutará el proyecto y su duración. También es necesario, como se evidencia en el presente artículo, tener estrategias para desarrollar el cronograma, ya que al no contarse con personal exclusivo para el despliegue del proyecto, la duración de las actividades deben dimensionarse en horas e incluyendo la disponibilidad del equipo de trabajo del cliente para estipular la duración calendario del proyecto.

El liderazgo para la implantación y posterior operación de una oficina de proyectos es fundamental, debido a que son las personas las que van a ejecutar las actividades para lograr los objetivos de la PMO. Este liderazgo debe motivar a todos los participantes del proyecto a enfocarse en el cumplimiento de los objetivos, pero a la vez, brindando una motivación adicional, no solo monetaria, si son alcanzados. En

Zenertel SAS se evidencio que existían algunas falencias en temas de liderazgo, por lo cual se recomendó tomar algunos talleres de Coaching.

Para la ejecución de los proyectos, no necesariamente se debe contar con personal propio de la compañía, también se puede tercerizar responsabilidades a expertos de diferentes especialidades para que apoyen la ejecución de las actividades con su conocimiento. De esta manera se disminuyen costos y se transfieren riesgos por inexperticia del personal y reprocesos innecesarios.

En el diseño del presupuesto de los proyectos, es necesario establecer los montos de las reservas de contingencia y de gestión, para contar con los recursos necesarios para afrontar dificultades en la ejecución del proyecto. Una manera de minimizar dichas reservas, es realizar un proceso detallado de los riesgos, gestionándolos y actualizándolos de manera oportuna para mitigar (negativos) o maximizar (positivos) los impactos de los riesgos que se materialicen.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] "Zenertel SAS", *Zenertel.com*, 2018. [Online]. Available: <http://www.zenertel.com/>. [Accessed: 05- Feb- 2018].

[2] P. Institute, *Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)-Sexta Edición (SPANISH)*. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2017.

[3] Suhail, I, *A unified strategic view of organizational maturity*. Newtown Square, Pa.: Project Management Institute, 2005.

[4] Kerzner, H, *Strategic planning for project management*. New York, Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2001.

[5] Project Management Institute, *Organizational Project Management Maturity Model (OPM3) - Third Edition*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, 2013.

[6] Rincón Chocanta, J.A. y Celis Rojas, L.E. Elaboración del diagnóstico del grado de madurez en administración de proyectos de la jefatura de tecnología de negocios transaccionales de El tiempo casa editorial en Bogotá D.C. (Trabajo de Grado). (2015). Unidad de Proyectos, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Bogotá. 132 p.

[7] Bautista Lanchero, S.N. Definición de un modelo de oficinas de gerencia de proyectos en empresas pertenecientes al sector de Grifería en Colombia. (Tesis de Maestría). 2018. Facultad de Ingeniería, Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá. 140 p.

- [8] Betancurt, C. M., Pinzón, I., & Posada, J. S. (2014). *Experiencias de Implementación de PMO en Empresas de la Ciudad de Medellín*. En: Revista EIA, Vol 11, pp. 133-143.
- [9] Shenjun, Q., Yunbo, Z., Jingjing, W., Wei, C., y Jiazhong, C. (2014). *Study on the Impact of PMO for Multi-project Management of Contracting Construction Enterprises*. En: Applied Mechanics and Materials, Vol. 584-586, pp. 2239-2245.
- [10] Project Management Institute. (2013). PMI Pulse of Profession PMO Frameworks. Newtown Square, PA, Estados Unidos. Retrieved from: https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pmo-frameworks.pdf?sc_lang=temp=es-ES.
- [11] B. Render, J. Heizer and J. Murrieta Murrieta, *Principios de administración de operaciones*. México, D.F.: Pearson, 2014.
- [12] Kerzner, H. *Project Management A Systems Approach to Planning, Scheduling, And Contolling – Tenth Edition*. New York, Estados Unidos: John Wily & Sons, 2009
- [13] R. Uribe Marín, *Costos para la toma de decisiones*. Bogotá: McGraw-Hill, 2011.
- [14] D. Goleman. (1998), The emotional intelligence of leaders, En: Leader to Leader, Vol. 10, pp. 20-26
- [15] F. Herzberg. (2003). Una vez más: ¿cómo motiva a sus empleados?, En: Harvard Business Review. America Latina, Vol. 81, pp. 67-76.
- [16] Arce, S., & López, H. (2010). *Valoración de la Gestión de Proyectos en Empresas de Bogotá*, En: Revista EAN, Vol. 69, pp. 60-87.